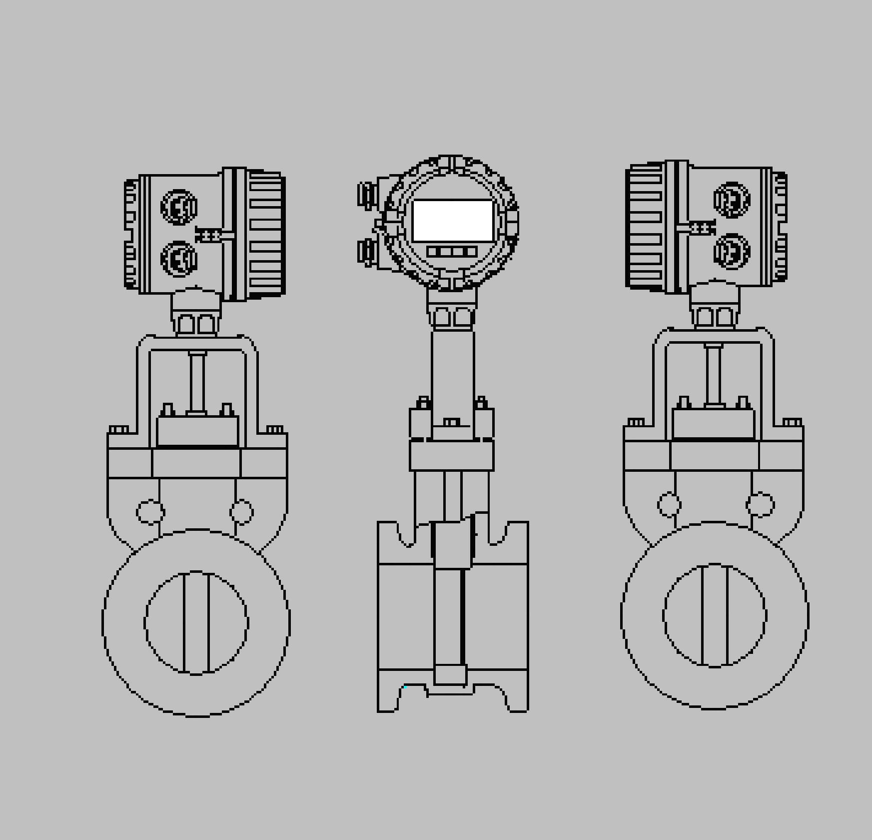


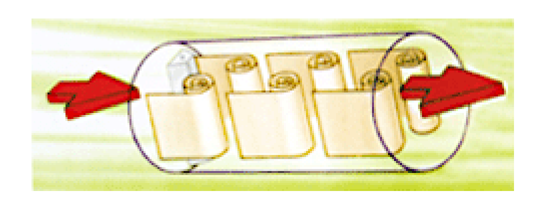
旋涡流量计使用说明书



上海罗托克自动化仪表有限公司

FLW 型旋涡流量计使用说明

FLW 型旋涡流量计是根据卡门旋涡原理制造用于测量封闭管道中液体、气体、蒸汽流量的精密仪表，由于检测元件密封在检测体内，不接触被测介质，且内部无可动部件，无需进行现场维护， 因此深受广大用户的推崇，被广泛应用于石油、化工、冶金制药、热电、造纸工业等行业的计量管理及过程控制。



一、产品特点及主要技术参数

●结构简单，内部无可动部件
●检测元件不接触被检测介质
●性能稳定、使用寿命长
●同一传感器可测液体、气体、蒸气
●在规定的雷诺数内，仪表系数不受流体的温度、压力、粘度及成分变化的影响。
●该仪表适用于雷诺数范围：
$2X10^{4}$-$7X10^{6}$(DN25-DNl00)$4X10^{4}$-$7X10^{6}$(DNl50--DN300
●产品普通型可实现瞬时、累计显示
●温度压力补偿型可自动计算显示标准流量和工况流量，温度和压力等参数
●蒸汽温度压力补偿型可自己计算显示质量流量，温度、压力、密度等参数
●工作压力：**1.6～4.0MPa**
●介质温度：**—40**℃～**+200(**一体型**) —40**℃～**+300(**分离型**)**
●供电电源： 自供电 **3．6VDC**；需要远传可外接 **DC24V** 实现流量变送输出
●环境温度：**-25**℃～**+60**℃
●相对湿度：**5%～95%**
●大气压力：**86～106KPa**
●被测流体种类：液体、气体、蒸汽
●准确度：**1** 级、**1.5** 级
●输出信号：
模拟输出：(全隔离二线制 **4—20mA)** 远传距离 **1000m**
脉冲输出：(全隔离三线制 **VH 一 3V)** 远传距离 **500m**
485 输出：(全隔离 **485** 输出 **modbus** 协议，可以和 **PLC**、计算机组态软件直接连接，无需自己编写驱动，可带 **256** 个负载**)** 远传距离 **1200m**
无线输出：（全隔离无线输出 **modbus** 协议，可以和 **PLC**、计算机组态软件直接连接，无需自己编写驱动，可带 **256** 个负载）远传距离 **4500m**
●防爆等级：**ExdIIBT4**

二、工作原理

当在流体中插入一个流动方向垂直的非流线型柱体(旋涡发生体)，在其下游侧会交替地产生二列内旋的旋涡列，称之为"卡门涡列"。

在一定的雷诺数范围内，旋涡释放频率 **f** 与流体的流速 **V** 及旋涡发生体迎面宽度 **d** 成下列关系：

$$f=st*v/d \quad (1)$$

式中：**St**：斯特劳哈数 **strouhal(**无量钢常数**)**

从上式可以看出，只要检测出旋涡的频率 **f**，就可以测量出流体的流速 **V**，从而达到测量管道内流体的流量 **Q**

$$V=f*d/St \quad (2)$$

$$Q=v*S=f*d/St*S \quad (3)$$

式中：**S** 管道的截面积

d/St*S 为常数，令 **1/K=d/St*S** 则

$$Q=f/k \quad (4)$$

式中：**K-**流量计的仪表系数**(**脉冲数**/**升**)**，通常用实际流量试验求出。

由于旋涡发生体两侧交替产生旋涡，该旋涡力作用于检测体上，使之产生交变应力，该应力作用压电元件上，产生了与旋涡频率相同交变电荷信号，通过转换器处理后，输出与旋涡频率相同的脉冲信号或与流量成正比的 **4—20mADC** 信号。

三、测量范围（常用介质）

公称范围（**mm**）	正常工作流量范围 m^3/h	
	液体	气体
25	**1~10**	**10~100**
40	**2~20**	**20~200**
50	**4~40**	**40~400**
80	**10~100**	**100~1000**
100	**20~200**	**200~2000**
150	**40~400**	**400~4000**
200	**80~800**	**800~8000**

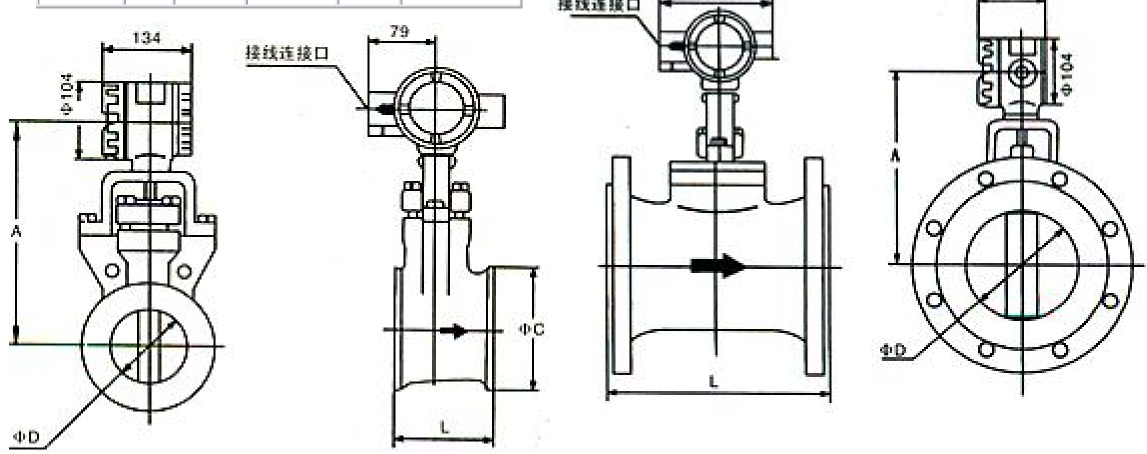
四、外型尺寸

夹持型（见下表、下图）

公称通径	A	Φc	ΦD	L	重量（kg）
Φ25	298	60	25	70	
Φ40	305	80	40	70	
Φ50	310	90	50	75	
Φ80	325	128	100	100	
Φ100	335	148	120	120	

法兰型（见下表、下图）

公称通径	A	ΦD	L	重量（kg）
Φ150	360	150	270	
Φ200	385	200	310	

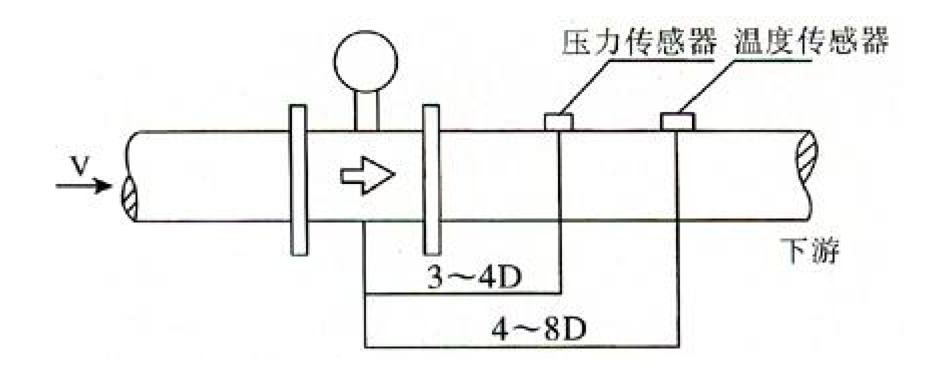


五、管道尺寸

上游管道形式	直管道长度要求（最少）	
	上游侧	下游侧
同心收缩管	**15D**	**5D**
同心扩大管	**35D**	**5D**
一个 **90**℃弯头	**20D**	**5D**
二个同平面 **90**℃弯头	**25D**	**5D**
二个不同平面 **90**℃弯头	**30D**	**5D**
全开阀门	**20D**	**5D**
半开阀门	**40D**	**5D**

注：**D-**流量计的公称通径

如果在管道上需要安装温度传感器及压力传感器时应安装在流量计的下游侧（见下图）



六、选型

为了使仪表处于良好的工作状态，请参考以下方法进行选型：

1、仪表的工作环境及工作条件应符合主要技术参数和常用介质流量范围所提供的技术要求。

2、流量计出厂前，制造厂已按企业标准校正了流量范围，一般情况下，用户不用核算流量范围。

对于密度小的气体，为保证仪表的准确度可用下式进行计算最小流量值。

式中：

Q_{fmin}-测量气体使用状态下的最小流量

Q_{min}-说明书给出的最小气体流量

ρ_f-测量气体使用状态下的实际密度

ρ-空气一个大气压 **20**℃时的密度**(1.25kg/m3)**

由上述看出，当流体在使用状态下的气体大于 **1.20kg/m^3** 时，最小流量都小于说明书的最小流量值。

3、测量流体以质量单位表示流量范围时，用以下式进行核算。

$Q_f=M/\rho_f$ **(5)**

式中：

Q_f-使用状态下的流量**(m^3/h)**

M-用质量单位表示流量范围**(kg/m)**

ρ_f一使用状态下的流体密度**(kg/m^3)**

4、测量气体的流量范围用标准状态下**(t=20**℃ **p-101kpa** 即一个大气压**)**的体积流量表示时，应换

到工况状态**(**使用状态**)**下的体积流量：

$Q_f=Q\cdot Po/P_f\cdot(t+293)/293\cdot Z$ **(6)**

式中：

Q_f-使用状态下的流量**(m^3/h)**

Q-标准条件下的流量**(m^3/h)**

P_f-工况条件下绝对压力**(**表压力**+101.325Kpa)**

T-工况条件下的温度℃

Z-气体压缩系数

5、用户的常用流量，应选择在流量上限的 **40—70%**

6、当测量液体时，为了防止产生气穴和气蚀的产生，管道的实际工作压力应符

合下式要求：

$P \geq 2.7\triangle P+1.3Po$ (7)

$\triangle P=1.1*10^{-6}*\rho_f*V^2$ (8)

式中：

P-所允许的最小管道压力**(MPa,**绝对压力**)**

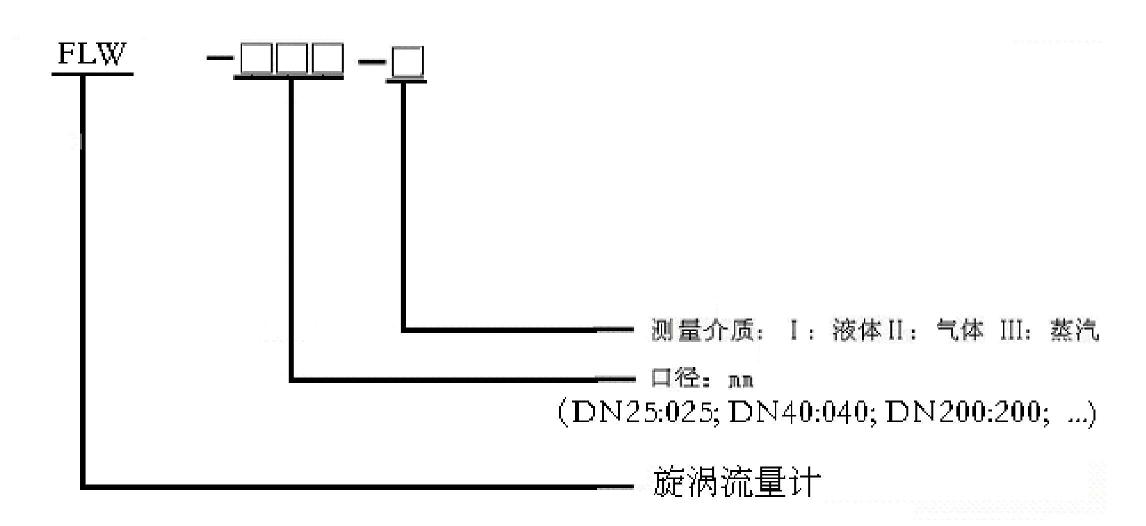
△P-流量计的压力损失**(MPa)**

Po-该液体工作温度下所对应的饱和蒸汽压力**(MPa,**绝对压力**)**

V-被测流体的流速**(m/s)**

ρ_f**-**流体密度**(kg/m³)**

七、型号表示方法



八、定货注明

1. 公称通径：**DN_____mm.**
2. 计量流体名称：____________________________
3. 流 量：最大：______ **m²/h** 常用________ **m²/h** 最小________**m²/h**
4. 流体温度： ___________℃
5. 流体压力： ___________**MPa**
6. 流体密度：___________________**g/cm³**
7. 输出形式：___________________

附录：仪表内部参数设置

普通型操作说明**(**流量计不带温度压力传感器**)**

一、功能

流量积算仪采用微功耗单片机(功耗<=400uA)，使用工业锂电池 DC3.6V 供电，可使用 2-3 年。

流量积算仪使用大屏幕液晶显示，可以显示 6 位瞬时流量，精确到小数点后 2 位（0~9999.99m^3/h）或 1 位（0~99999.9m^3/h），累积流量可以显示 9 位累积流量，精确到小数点 4 位（0~99999.9999m^3）或 5 位 0~9999.99999m^3）。

二、接线

流量积算仪采用瞬时流量和累积流量同时显示方式，并提供下列输出方式：

（1）三线制脉冲远传输出;（标准配置）

（2）两线、三线电流输出;（可选）

（3）485 输出;（可选）

三、按键操作

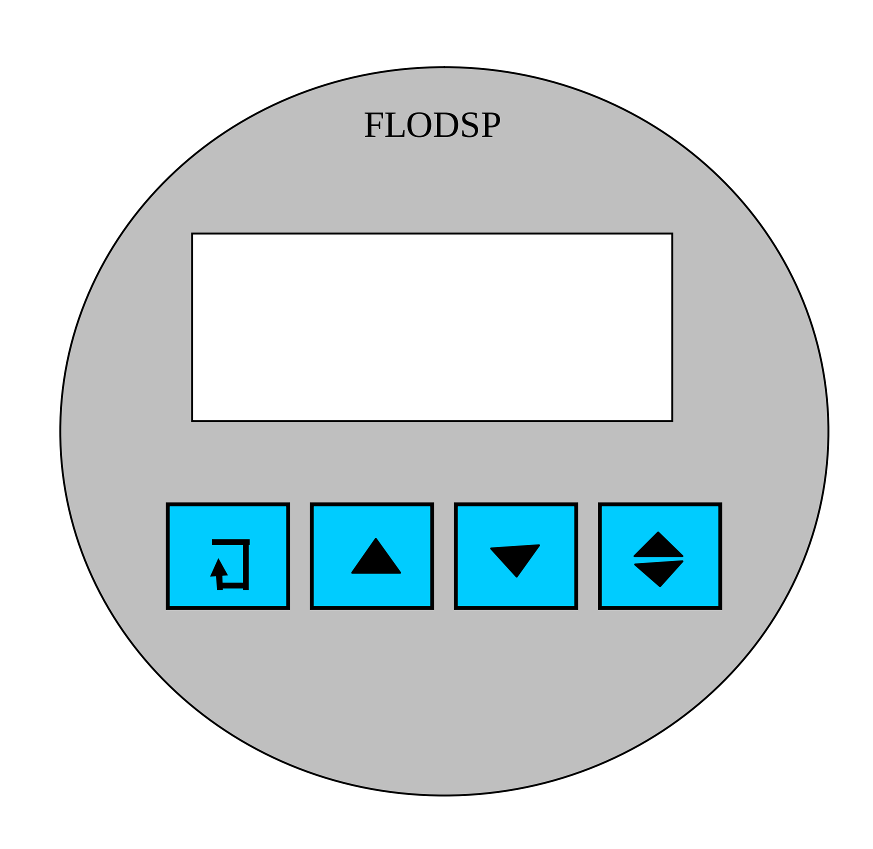
按键功能:

↲ 为设定键， 按下此键和辅助键可以进行参数修改设定。

▲ 为加一键，按下此键可以使当前系数加一（0-9）若同时按下键和 ▲▼ 键，则使系数快速增加。

▼ 为减一键，按下此键可以使系数减一，若同时按下 ▲▼ 键和键，则使系数快速减少。

▲▼ 为辅助键



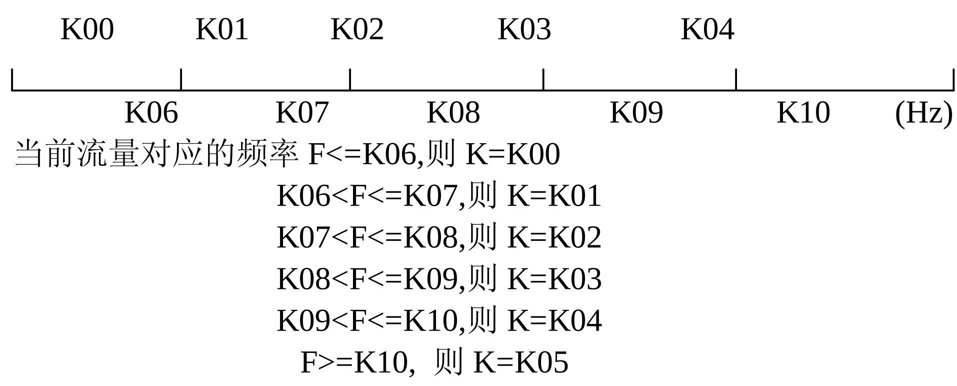
按键使用：

首先同时按 和 键，屏幕显示 K21,输入密码 1234，然后按键确认，继续同时按 和 键，显示 K00,
继续按 键，显示
K01,K02,K03,K04,K05,K06,K07,K08,K09,K10,K11,K12
中间可以修改当前的参数，到屏幕显示 K20 时再按 键，即可保存当前设定的参数。

参数说明：

K00,K01,K02,K03,K04,K05:线性修正系数

K06,K07,K08,K09,K10:以频率为单位的分段点



当前流量对应的频率 F<=K06,则 K=K00
K06<F<=K07,则 K=K01
K07<F<=K08,则 K=K02
K08<F<=K09,则 K=K03
K09<F<=K10,则 K=K04
F>=K10, 则 K=K05

需要修正的参数 K0x=（标准数据÷仪表显示）×K0x

K11:保留
K12:选择瞬时小数
0：1 位小数
1：没有小数
2:×10 显示
K13：选择累积小数点
0：×1 显示
1：×10 显示
2：×100 显示
K14：系统保留
K15:小流量切除(0-9999)
K16:地址选择(1-255)
K17: 波特率选择(0-2)
0：2400
1：4800
2：9600
K18: 电流输出满量程设定（0-60000）
K19：单位选择(0-1)
0：kg / h

1: t / h
K20:密度设置(0-600.00)
K21:口令输入(0-9999)
注：
K21 设置为 3000 可显示本次累积量。
K21 设置为 2000 可显示当前流量所对应的频率值。
K21 设置为 1000 时候同时按下 ▲ 和 ▼ 键可对累积进行清零

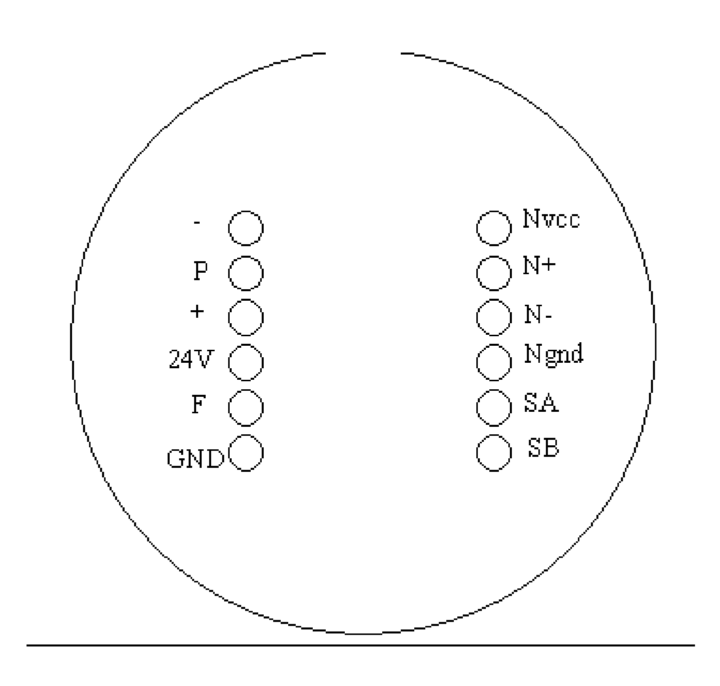
四、技术参数
（一）电流输出
1、 输出两线制 4-20mA
2、 负载电阻：0~600Ω
3、 响应时间：＜1 秒
4、 基本误差：±0.5％(20℃±5℃)
5、 环境条件: 温度: -40-85℃ 湿度: ＜85％
6、 供电电源: ±24VDC±15%
7、 供电电流：<60mA

（二）脉冲
1.工作电压:12VDC~+24VDC
2.工作电流<50mA
3.脉冲输出幅值 Vh=24V, VL<1V.
4.频率输出：0~1000Hz.
5.脉冲当量：以累积流量的显示的基本单位为输出，如：累积显示为 5 位小数 0.00000，则脉冲当量为 0.00001M3/P 即 0.01L/P；累积显示为 4 位小数 0.0000，则脉冲当量为 0.0001M3/P 即 0.1L/P；累积显示为 3 位小数 0.000，则脉冲当量为 0.001M3/P 即 1L/P。

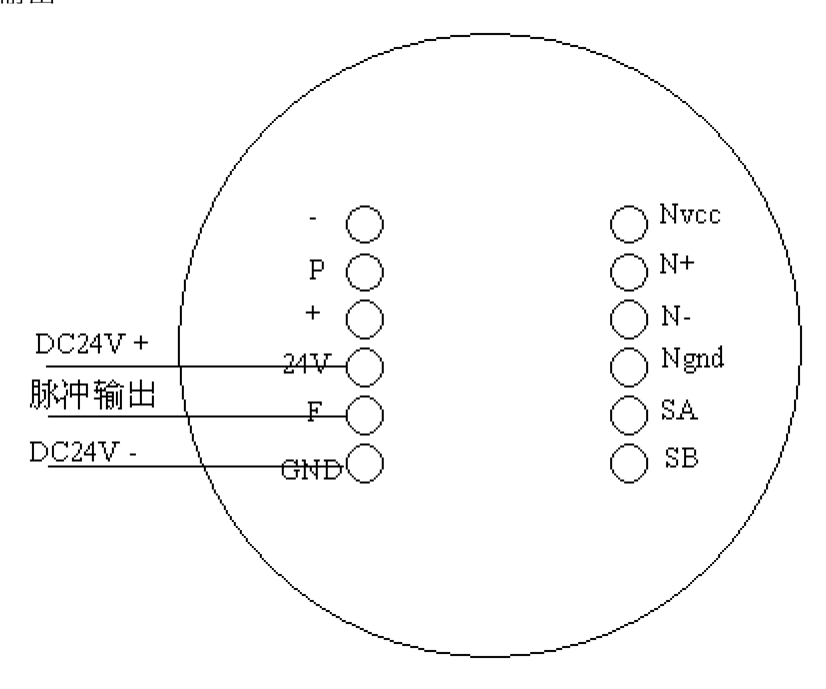
(三)485 输出
协议： modbus rtu
报文格式：仪表使用 04 包发送 3 个浮点型变量 12 个连续字节
依次是瞬时流量 6 位（0-999999，4 个字节），累积流量低 6 位（0-999999，4 个字节），累积流量高 6 位（0-999999，4 个字节）
累积流量低 6 位：地址 30001，（0-999999）
累积流量高 6 位：地址 30003，（0-999999）
瞬时流量 6 位：地址 30005，（0-999999）
小数点参照流量仪表显示，仪表不发送小数点信息。

五、防护及防爆等级
防护等级：IP65
防爆等级：ExⅡdCT4(不含乙炔)
六、接线
(一）传感器接线 +: 信号板+
P: 信号板信号
-: 信号板-

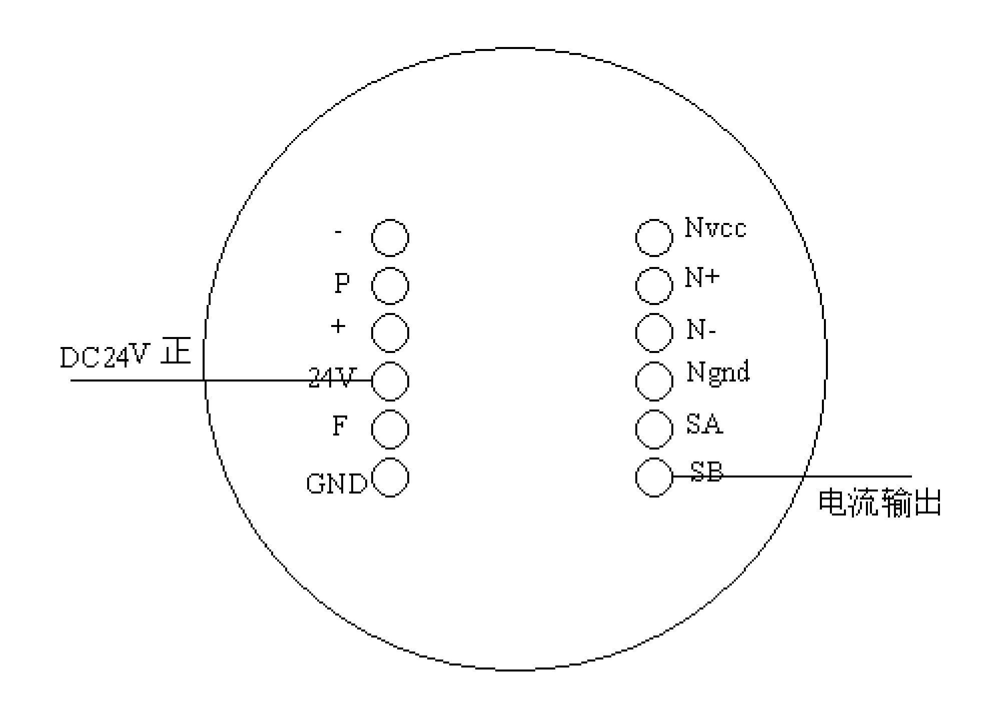
(二)、远传接线



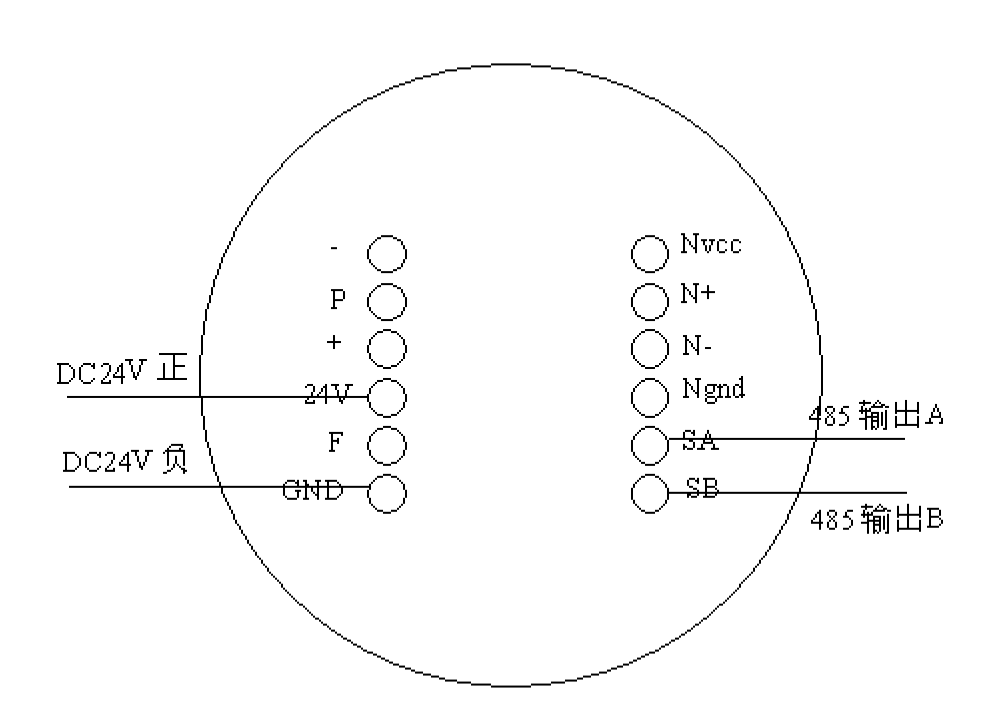
1.三线脉冲输出



2.两线电流输出



3.485 输出



七、误差修正

将 K21 设置为 1212，按 ◆ 确认，进入误差修正状态。如果仪表超差，在当前流量通过状态下按 ↵ 键，即可显示当前流量所对应的系数，使用下面公式：需要修正的参数 K0x=（标准数据÷仪表显示）×K0x

然后按 ↵ ,临时退出，再继续下一个流量点的标顶，重复上面操作，

当所有流量点都标定完成后，同时按 ↵ 、◆ 键退出标定状态。